



19 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

12 Patentschrift
10 DE 42 38 968 C 1

51 Int. Cl. 5:
H 02 P 7/74
B 66 C 13/23

21 Aktenzeichen: P 42 38 968.2-32
22 Anmeldetag: 19. 11. 92
43 Offenlegungstag: —
45 Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 27. 1. 94

DE 42 38 968 C 1

Inn rhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

73 Patentinhaber:
Abus Werner Bühne KG, 51647 Gummersbach, DE
74 Vertreter:
Haßler, W., Dipl.-Phys. Dr.rer.nat., Pat.-Anw., 58507
Lüdenscheid

72 Erfinder:
Bühne, Werner, Dipl.-Ing., 51647 Gummersbach, DE;
Bube, Eckhard, Dipl.-Ing., 51647 Gummersbach, DE

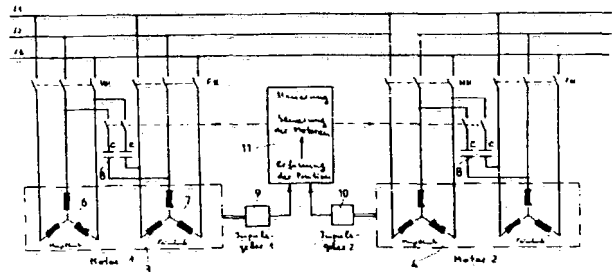
56 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit
in Betracht gezogene Druckschriften:

DE-PS 9 69 584
DE-PS 6 82 467
DE-PS 4 32 751
DE-PS 3 94 662
DE 23 54 064 B2
DE 31 47 158 A1
DE 30 22 866 A1
DE-OS 20 53 590

FRACKE, A.: Feinhubschaltung mit Frequenz-
wandler für großen Drehzahlbereich. In:
Sonderdruck der Siemens-Schuckertwerke AG aus
»Deutsche Hebe- und Fördertechnik« 7. Jg., 1960,
H.6, S.35-36, SSW 500.271.209. 3613 TS 27;

54 GI ichtlaufsteuerung für Hubwerkantriebe

57 Eine Gleichlaufsteuerung für mindestens zwei Hubwerkan-
triebe mit je einem Asynchronmotor. Das technische Pro-
blem ist eine Gleichlaufsteuerung mit spezifischen Mitteln
des Asynchronmotors ohne aufwendige Zusatzeinrichtun-
gen. Eine polumschaltbare Wicklung (7) eines jeden Asyn-
chronmotors (3, 4) ist als Belastungswicklung vorgesehen.



Die Erfindung betrifft eine Gleichlaufsteuerung für mindestens zwei Hubwerkantriebe nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Für Hubwerkantriebe und andere Hebezeuge wird bevorzugt der robuste und langlebige Asynchronmotor mit Kurzschlußläufer eingesetzt. Für spezielle Anwendungen wird eine Last durch zwei oder mehr Hubwerke angehoben. Da die Drehzahl und damit die Hubgeschwindigkeit eines Asynchronmotors lastabhängig ist, erfolgt bei auf die mehreren Asynchronmotoren nicht gleichmäßig verteilter Last auch kein gleichmäßiges Heben.

Zur Steuerung von Asynchronmaschinen in Hubantrieben schlägt die DE-PS 6 82 467 eine Asynchronmaschine mit zwei Wicklungen verschiedener Polzahl vor. Damit läßt sich zwar die Geschwindigkeit einer Maschine steuern, jedoch enthält diese Veröffentlichung keinen Hinweis auf die Gleichlaufsteuerung mehrerer Maschinen. Aus der DE-PS 9 69 584 ist eine ähnliche Drehzahlsteuerung einer Asynchronmaschine durch Änderung einer Last bekannt.

Bei Hebwerken mit Asynchronmaschinen schlägt die DE-PS 3 94 662 und in ähnlicher Weise die DE 23 54 064 B2 zur Steuerung des Gleichlaufs vor, bei Abweichung des Gleichlauf den jeweils vorlaufenden Asynchronmotor vom antreibenden in einen Lastzustand zu bringen. Zur Erfassung des Ungleichlaufs bei einer derartigen Einrichtung schlägt die DE 30 22 866 A1 Impulsgeber vor.

Durch die DE 31 47 158 A1 und die DE-OS 20 53 590 sind Krananlagen bekannt, bei denen besonders ausgebildete Geber Signale zur Steuerung beziehungsweise Regelung von Antriebsmotoren vorgesehen sind, um eine Last in einer horizontalen Lage zu halten, wobei nach der einen Lösung der voreilende Antriebsmotor angehalten und nach der anderen Lösung die Geschwindigkeit der Antriebsmotoren geregelt wird.

Fracke, A: Feinhubschaltung mit Frequenzwandler für großen Drehzahlbereich, in: Sonderdruck aus "Deutsche Hebe- und Fördertechnik" 7. Jg. 1960, H. 6, S. 35-36, SSW 500.271.209.3613 TS 27 beschreibt eine Drehzahländerung durch Polumschaltung.

Eine Drehstromsteuerung für Mehrfachhubwerke der gattungsgemäßen Art ist aus DE-PS 4 32 751 bekannt, die als Lasteinrichtung einen Hilfsmotor vorsieht. Dieses erfordert einen hohen Aufwand.

Aufgabe der Erfindung ist eine einfache und energiesparende Gleichlaufsteuerung mit den spezifischen Mitteln des Asynchronmotors ohne aufwendige Zusatzeinrichtungen.

Diese Aufgabe wird nach der Erfindung durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1 gelöst.

Die Erfindung unterscheidet sich insofern vom Stand der Technik, als bei Einsatz von polumschaltbaren Asynchronmotoren eine polumschaltbare Wicklung für die Gleichlaufsteuerung benutzt wird. Der Einsatz von polumschaltbaren Asynchronmotoren zur Gleichlaufsteuerung ermöglicht eine einfache Schaltungsausbildung und einen energiesparenden Betrieb bei generatorischer Schaltung. Man erreicht durch den Gleichlauf aller Asynchronmotoren ein absolut gleichmäßiges Heben der Last.

Eine zusätzliche Steuerung der Belastungswicklung ist dadurch möglich, daß die Belastungswicklung zu einem Spannungsteiler in Reihe geschaltet ist. Diese Ansteuerung ermöglicht einen Betrieb unterhalb des Kipp-

momentes.

Weitere Anpassungsmöglichkeiten sind dadurch gegeben, daß der Spannungsteiler einstellbar ausgebildet ist.

Der Spannungsteiler kann als kapazitiver, ohmscher oder induktiver Spannungsteiler ausgebildet sein.

Ein zusätzliche Abbremsung des Antriebs ist dadurch möglich, daß die jeweils andere polumschaltbare Wicklung als Belastungswicklung genutzt werden kann.

Eine besonders einfaches Abbremsung erzielt man dadurch, daß die die Belastungswicklung speisende Spannung eine Gleichspannung ist.

Feinfühligke Anpassungen sind dadurch möglich, daß die Gleichspannung variabel einstellbar ist.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird im Folgenden unter Bezugnahme auf die Zeichnungen erläutert, in denen darstellen:

Fig. 1 ein Tandemhubwerk,

Fig. 2 ein Schaltbild des Tandemhubwerks und

Fig. 3 ein abgewandeltes Schaltbild.

Fig. 1 zeigt eine auf Schienen 1 verfahrbare Traverse 2 eines Krans mit zwei Hubwerken 3 und 4 zum gemeinsamen Heben einer Last 5. Die spezifische Kraft der Last 5 ist schematisch dargestellt. Man ersieht, daß das Hubwerk 4 deutlich weniger als das Hubwerk 3 belastet ist. Infolgedessen läuft das Hubwerk 4 normalerweise merklich schneller und hebt somit die Last stärker an.

Nach der Schaltung der Fig. 2 umfaßt jedes Hubwerk 3 und 4 einen Asynchronmotor mit polumschaltbarer Wicklung, so eine erste Wicklung 6 und eine zweite Wicklung 7 vorhanden sind. Die Wicklung 7 liegt in Reihe zu einem kapazitiven Spannungsteiler 8.

Ein Impulsgeber 9 gibt Impulse entsprechend dem Lauf des Hubwerks 3 und ein Impulsgeber 10 entsprechend dem Lauf des Hubwerks 4 ab. Diese Impulse werden in einer Schaltung 11 verglichen. In der Schaltung 11 werden auch Steuersignale für die Steuerung der Wicklungen 6 und 7 sowie des kapazitiven Spannungsteilers 8 erzeugt. Mit Hilfe des Spannungsteilers 8 verhindert man, daß der jeweilige Motor über seinen Kippunkt belastet wird. Insgesamt kann man durch entsprechende Dimensionierung und Auslegung jeden Hubwerkmotor in seinem Nennpunkt fahren.

Fig. 3 zeigt eine abgewandelte Schaltung mit Spannungsteilern 8', die als ohmsche Spannungsteiler oder als induktive Spannungsteiler ausgebildet sind.

Die Steuerung kann in geeigneter Weise erfolgen. Jedenfalls kann aufgrund einer Drehzahlerfassung die Belastungswicklung zugeschaltet werden. Damit erreicht man eine ruckfreie Gleichlaufsteuerung von zwei oder mehr Hubwerkmotoren. Zur genaueren Steuerung kann man einen mehrstufigen oder umschaltbaren Spannungsteiler mit unterschiedlicher Dimensionierung vorsehen, damit man unterschiedliche Belastungszustände simulieren kann. Ergänzend kann man auch die erste der polumschaltbaren Wicklungen im Generatorbetrieb als Belastungswicklung fahren.

Patentansprüche

1. Gleichlaufsteuerung für mindestens zwei Hubwerkantriebe mit je einem Asynchronmotor und einer bei Abweichung des Gleichlaufs auf den jeweils vorlaufenden Asynchronmotor wirkenden Lasteinrichtung zur Wiederherstellung des Gleichlaufs, dadurch gekennzeichnet, daß jeder Asynchronmotor mit einer polumschaltbaren Wicklung versehen ist, daß eine die Abweichung feststellende

Erfassungseinrichtung (9, 10; 11) vorgesehen ist und daß als Lasteinrichtung die polumschaltbare Wicklung (7) eines jeden Asynchronmotors (3, 4) dient, die jeweils bei Überschreitung der Abweichung über einen vorgegebenen Wert als Belastungswicklung eingesetzt ist. 5

2. Gleichlaufsteuerung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Belastungswicklung (7) zu einem Spannungsteiler (8, 8') in Reihe geschaltet ist. 10

3. Gleichlaufsteuerung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Spannungsteiler (7) einstellbar ausgebildet ist. 15

4. Gleichlaufsteuerung nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Spannungsteiler als kapazitiver Spannungsteiler (8) ausgebildet ist. 20

5. Gleichlaufsteuerung nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Spannungsteiler als ohmscher Spannungsteiler (8') ausgebildet ist. 25

6. Gleichlaufsteuerung nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Spannungsteiler als induktiver Spannungsteiler ausgebildet ist. 30

7. Gleichlaufsteuerung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die jeweils andere polumschaltbare Wicklung (6) als Belastungswicklung genutzt werden kann. 35

8. Gleichlaufsteuerung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Belastungswicklung speisende Spannung eine Gleichspannung ist. 40

9. Gleichlaufsteuerung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Gleichspannung variabel einstellbar ist. 45

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

35

40

45

50

55

60

65

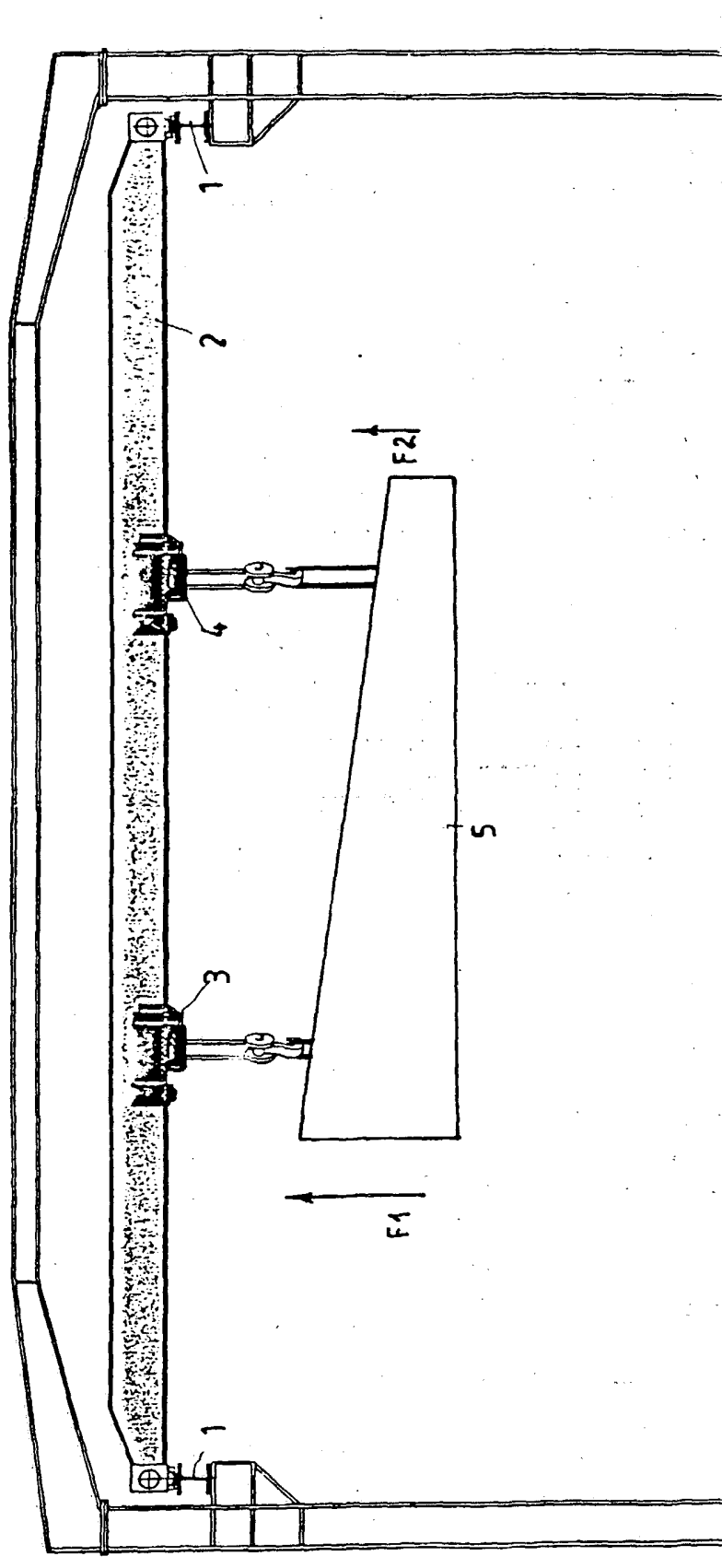


Fig. 1

